

67266-05  
KK/40

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-043216

[ST.10/C]:

[JP2003-043216]

出 願 人

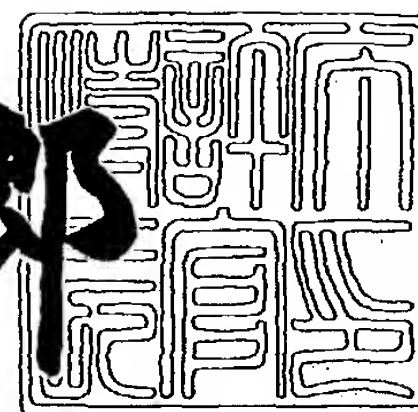
Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 6月 4日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043289

【書類名】 特許願

【整理番号】 TIA2040

【提出日】 平成15年 2月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 61/16

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 山口 隆

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 依田 稔之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 伊藤 栄次

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 東條 千太

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100067596

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 求馬

【電話番号】 052-683-6066

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-231555

【出願日】 平成14年 8月 8日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006334

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105118

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フィルタおよびそれを用いた燃料噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体が通過する流体通路に設置されるフィルタであって、二段径の有底筒体からなり、入口部となる開口端側の大径部を上記流体通路となる穴内に固定するとともに、小径部の筒壁にろ過孔となる複数個の細孔を穿設し、

かつ底部となる上記小径部の端部形状を、その外周面と上記穴の内周面との間に形成される流路の断面積が閉鎖端側へ向けて漸次拡大するような形状としたことを特徴とするフィルタ。

【請求項 2】 上記小径部の上記端部形状が、略球面状または閉鎖端側へ向けて縮径する円錐面状である請求項 1 記載のフィルタ。

【請求項 3】 上記小径部の等径部の外周面と上記穴の内周面との間に形成される環状隙間の断面積が、上記細孔の合計の断面積と同等かそれ以下である請求項 1 または 2 記載のフィルタ。

【請求項 4】 流体が通過する流体通路に設置されるフィルタであって、二段径の有底筒体からなり、入口部となる開口端側の大径部を上記流体通路となる穴内に固定するとともに、小径部の筒壁にろ過孔となる複数個の細孔を穿設し

かつ上記細孔の孔形状を、上記小径部の筒内周面側の孔径よりも外周面側の孔径が大きくなるような形状としたことを特徴とするフィルタ。

【請求項 5】 上記細孔の孔形状が、上記小径部の筒内周面側から外周面側へ向けて拡径するテーパ形状、または大小二段径の段付形状である請求項 4 記載のフィルタ。

【請求項 6】 上記細孔の孔形状が、複数の孔形状を組み合わせた形状である請求項 4 記載のフィルタ。

【請求項 7】 上記細孔の孔形状が、略半球状の孔、ストレート孔およびテーパ孔のうちの 2 つを組み合わせた形状である請求項 6 記載のフィルタ。

【請求項 8】 上記小径部の端部形状を、その外周面と上記穴の内周面との

間に形成される流路の断面積が閉鎖端側へ向けて漸次拡大するような形状としたことを特徴とする請求項 4 ないし 7 のいずれか記載のフィルタ。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれか記載のフィルタを、燃料導入通路内に設置することを特徴とする燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体通路に設置されて燃料等のろ過流体中の異物を捕集するために用いられるフィルタおよびこのフィルタを用いた内燃機関の燃料噴射装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、ディーゼルエンジンの排ガス規制強化に対応すべく、高噴射圧化ならびに電子制御化が検討されている。燃料噴射装置においても、従来の自動開弁式のものから、電磁弁等を有した電子制御式のノズルを備えるものが主流となっており、燃料噴射装置内部の精密摺動部や電磁弁、オリフィス部を保護する目的で、燃料中の異物を捕捉するフィルタが必要となっている。

【 0 0 0 3 】

フィルタは大別すると二種類あり、燃料中に定常的に存在する異物を除去するためのフューエルフィルタと、燃料噴射装置の配管作業時等に発生する突発的異物を除去するために装置の入口部に設置されるフィルタが用いられている。このうち、後者のフィルタは、高圧燃料通路内に設置されるため、圧力損失が小さいこと、より小さな異物を捕捉できることが必須である。

【 0 0 0 4 】

この要求に対する従来技術として、例えば特許文献 1 に開示されるフィルタが知られている。これは従来のエッジフィルタの改良で、円柱状のエッジフィルタの外周に軸方向に直線状に切られていた異物捕集溝の長さを延ばし通路断面積を増すため、溝を螺旋状に形成し、燃料ろ過隙間を均一に小さくして、より小さな異物を取り除くことができるようにしたものである。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

実開平 3 - 6 0 5 . 2 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 に開示されるフィルタを含め、従来のエッジフィルタでは、フィルタ外周面とフィルタが装着される通路内周面との隙間により異物を捕捉する構造となっているため、薄片状の異物はこの隙間を通過してしまう。一方、これを回避しようとして隙間を小さくすると、異物捕捉能力は向上するものの、十分な流路面積を確保できず、圧力損失が増加するという問題があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、薄片状の異物を捕捉可能で、かつ十分な流路面積を確保することができ、高い異物捕捉能力と、圧力損失の低減を両立できるフィルタおよび燃料噴射装置を実現することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 のフィルタは、流体が通過する流体通路に設置されるもので二段径の有底筒体からなる。この筒体は、流体の入口部となる開口端側を大径部として上記流体通路となる穴内に固定する一方、これに続く小径部の筒壁にろ過孔となる複数の細孔を穿設してある。また筒体の底部となる上記小径部の端部は、その外周面と上記穴の内周面との間に形成される流路の断面積が閉鎖端側へ向けて漸次拡大するような形状としてある。

【 0 0 0 9 】

上記構成において、流体は開口端の上記大径部側からフィルタ内に導入され、上記小径部側へ流れて筒壁の複数の細孔を通過する。この時、細孔の内径を流体中に浮遊している異物よりも小さく形成しておけば、異物は細孔を通過することができず、フィルタ内に捕捉される。また、細孔の数を調整することで、必要な流路面積が確保できる。さらに、複数の細孔を通過した流体は、上記小径部外周の隙間を経て、下流側の流体通路へ流れるが、上記小径部の端部において、流路

の断面積が徐々に拡大するので、流路の急拡大による渦流の発生等がなく、流れ抵抗を小さくして圧力損失を低減できる。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 2 のフィルタのように、具体的には、上記小径部の上記端部形状を、略球面状または閉鎖端側へ向けて縮径する円錐面状とすることができる。この時、上記小径部の端部において、流路の断面積が徐々に拡大するので、上記請求項 1 の効果が容易に得られる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 3 のフィルタのように、好適には、上記小径部の等径部の外周面と上記穴の内周面との間に形成される環状隙間の断面積が、上記細孔の合計の断面積と同等かそれ以下となるように、上記小径部を形成するとよい。この時、フィルタ通過による流量は、細孔の数によらず、上記小径部の外径と上記穴の内径によって決まるので、流量の管理が容易になり、フィルタ個体間の性能を均一にすることが可能である。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の課題を解決するための他の手段として、請求項 4 の発明は、二段径の有底筒体からなり、入口部となる開口端側の大径部を上記流体通路となる穴内に固定するとともに、小径部の筒壁にろ過孔となる複数の細孔を穿設したフィルタにおいて、上記細孔の孔形状を、上記小径部の筒内周面側の孔径よりも外周面側の孔径が大きくなるような形状とする。

## 【 0 0 1 3 】

上記構成においても、ろ過流体は上記大径部側からフィルタ内に導入され、上記小径部側へ流れてその筒壁の複数の細孔を通過する。この時、上記細孔の内径と数を調整することで、必要な流路面積が確保しながら異物を捕捉できる。さらに、上記細孔は、筒内周面側の孔径よりも外周面側の孔径が大きくなるように形成してあるから、流れ抵抗が小さくなり、また、細孔の出口において流路面積の急拡大による渦流の発生が抑制されて、圧力損失を低減できる。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 5 のフィルタのように、具体的には、上記細孔の孔形状を、上記小径部



の筒内周面側から外周面側へ向けて拡径するテーパ形状、または大小二段径の段付形状とすることができる。

## 【 0 0 1 5 】

上記細孔をテーパ形状、または段付形状とすることで、ろ過流体流路の入口側よりも出口側の流路面積が拡大される構成とすることができる。よって、流路面積を確保しつつ、容易に渦流の発生を抑制する効果が得られる。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 6 のフィルタのように、上記細孔の孔形状を、複数の孔形状を組み合わせた形状とすることもできる。

## 【 0 0 1 7 】

複数の形状を組み合わせて上記細孔を構成することで、設計の自由度が広がり、所望の効果をを得るために最適な形状を選択することができる。

## 【 0 0 1 8 】

具体的には、請求項 7 のフィルタのように、略半球状の孔、ストレート孔およびテーパ孔のうちの 2 つを組み合わせた形状とすることができる。

## 【 0 0 1 9 】

例えば、筒外周面にディンプル加工により略半球状の凹部を形成し、さらにストレート孔またはテーパ孔を穿設することで、略半球状の孔にストレート孔またはテーパ孔を組み合わせた、内周面側よりも外周面側の径が大きい細孔を容易に形成できる。また、ディンプル加工による硬度の向上効果も期待できる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 8 のフィルタのように、上記請求項 4 のフィルタ構成に加えて、上記小径部の端部形状を、その外周面と上記穴の内周面との間に形成される流路の断面積が閉鎖端側へ向けて漸次拡大するような形状とすることもできる。

## 【 0 0 2 1 】

上記構成によれば、上記細孔を通過する際の圧力損失低減効果に加えて、上記小径部外周の隙間から下流側の流体通路へ流れる際の、流路の急拡大による渦流発生を防止でき、圧力損失のさらなる低減が可能となる。

## 【 0 0 2 2 】



請求項 9 は燃料噴射装置の発明で、請求項 1 ないし 8 のいずれか記載のフィルタを、燃料導入通路内に設置してある。このような構成の燃料噴射装置は、圧力損失を増加させずに、燃料に含まれる異物を確実に除去することができ、装置内の各部を保護する効果が高い。

### 【 0 0 2 3 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 の実施の形態を図 1、2 を用いて説明する。本発明の燃料噴射装置は、例えば、図 2 に示すインジェクタ 1 として、ディーゼルエンジンのコモンレール式燃料噴射システムに適用される。図 2 において、インジェクタ 1 は、ハウジング 1 1 を有する本体部 1 0 と、ノズル部 2 0 と、電磁駆動部 3 0 からなり、図略のエンジンシリンダヘッドに取り付けられて対応する気筒の燃焼室内に燃料を噴射する。

### 【 0 0 2 4 】

本体部 1 0 のハウジング 1 1 は略円筒状で、外周面から側方に突出する燃料導入管 4 0 が一体に成形されている。燃料導入管 4 0 内は、流体通路である燃料導入通路 4 1 となっており、該燃料導入通路 4 1 内に後述するフィルタ 5 0 が配設されている。燃料導入管 4 0 は図示しないコモンレールに接続される。

### 【 0 0 2 5 】

ノズル部 2 0 は、ハウジング 1 1 の下端側にリテーナ 2 4 で油密に固定されるチップパッキン 2 1 を挟持する。逆凸形断面のノズルボデー 2 6 の先端部近傍には噴孔 2 2 が開口しており、ノズルボデー 2 6 内には、噴孔 2 2 に連通する縦穴内にニードル 2 3 が軸方向に往復動可能に收容されている。そして、ニードル 2 3 の先端が図示を省略する弁座から離座または着座することにより、噴孔 2 2 が開閉されて、燃料が噴射されるようになっている。

### 【 0 0 2 6 】

本体部 1 0 において、ハウジング 1 1 の筒内には、ニードル 2 3 に当接して一体に上下動する制御ピストン 1 2 が收容されている。また、燃料導入通路 4 1 に連通する高圧燃料通路 1 3 が上下方向に設けられ、その下端は、ノズル部 2 0 のニードル 2 3 周りに設けられる燃料溜まり 2 7 に通じている。高圧燃料通路 1 3

の上端は、インオリフィス 1 4 を介して、制御ピストン 1 2 の上部に設けられる圧力制御室 1 5 に通じている。この圧力制御室 1 5 に供給される高圧燃料により、制御ピストン 1 2 が下方に付勢され、これに当接するニードル 2 3 を噴孔 2 2 を閉塞する方向に付勢している。なお、制御ピストン 1 2 の下端部外周には、ニードル 2 3 を下方に付勢するスプリング 2 5 が配設される。

## 【 0 0 2 7 】

電磁駆動部 3 0 は、ハウジング 1 1 の上端側に固定されるソレノイドボデー 3 1 内に、圧力制御室 1 5 の圧力を増減するための電磁弁を収容してなる。電磁弁は、外部電源に接続されるソレノイド 3 2 と、ソレノイド 3 2 によって駆動される T 字断面のアーマチャ 3 3 を有し、アーマチャ 3 3 は、スプリング 3 4 によって下方に付勢されて、下端部がボール状の弁体 3 5 に当接している。弁体 3 5 は、圧力制御室 1 5 の頂面に開口するアウトオリフィス 3 6 とアーマチャ 3 3 の下端部周りに設けられる低圧室 3 7 の間を連通または遮断するもので、アウトオリフィス 3 6 を介して上向きに圧力制御室 1 5 の圧力が作用している。

## 【 0 0 2 8 】

電磁駆動部 3 0 のソレノイド 3 2 に通電すると、アーマチャ 3 3 が上方に吸引され、弁体 3 5 を押し下げる力が解除される。次いで、アウトオリフィス 3 6 を介して上向きに作用する圧力制御室 1 5 の圧力で、弁体 3 5 が開弁すると、アウトオリフィス 3 6 が開放され、圧力制御室 1 5 の高圧燃料が低圧室 3 7 から低圧燃料通路 3 8 へ排出される。これにより、圧力制御室 1 5 の圧力が低下し、ニードル 2 3 を上方に付勢する力が下方に付勢する力よりも大きくなると、ニードル 2 3 が弁座から離座し噴孔 2 2 から燃料が噴射される。

## 【 0 0 2 9 】

次に、電磁駆動部 3 0 のソレノイド 3 2 への通電を停止すると、アーマチャ 3 3 がスプリング 3 4 の付勢力で下方に移動し、弁体 3 5 を閉弁させる。これにより、圧力制御室 1 5 と低圧燃料通路 3 8 の間が遮断され、圧力制御室 1 5 の圧力が上昇する。そして、ニードル 2 3 を上方に付勢する力よりも下方に付勢する力が大きくなると、ニードル 2 3 が弁座に着座し、噴孔 2 2 からの燃料噴射が停止される。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、本発明の特徴部分であるフィルタ 5 0 について説明する。図 1 に示すように、フィルタ 5 0 は、二段径の有底中空円筒体形状で、入口部となる開口端側（図の左端側）の大径部 5 1 と、これに続く小径部 5 2 とを有している。フィルタ 5 0 の材質は、金属材料、例えば、ステンレス鋼とし冷間鍛造等により成形される。

## 【 0 0 3 1 】

フィルタ 5 0 の大径部 5 1（外径  $d_1$ ）は、燃料導入通路 4 1 に形成されている一定径のフィルタ装着穴 4 2（内径  $D$ ）とほぼ同じか僅かに大きく形成され、該装着穴 4 2 内に圧入等の手段により固定されている。一方、小径部 5 2（外径  $d_2$ ； $d_1 > d_2$ ）の筒壁には、フィルタ内外を連通する多数の略円形断面の細孔 5 3 が穿設されている。これら多数の細孔 5 3 は略一定径で、底部となる閉鎖端側の端部 5 4 を除く等径部のほぼ全面に均等に形成され、かつ、その内径を除去しようとする異物よりも小さくなるように形成することで、大径部 5 1 側から流入する燃料を通過させる間に燃料中の異物を捕捉するろ過穴として機能する。

## 【 0 0 3 2 】

好適には、多数の細孔 5 3 は、隣接する 3 つの細孔 5 3 の中心が略正三角形に配置されるように形成する。このようにすると、単位面積当たりの形成可能な孔の数を最大にすることができるので、多数の細孔 5 4 を効率よく配置して小型化を可能にするとともに、強度の低下を防止できる。

## 【 0 0 3 3 】

小径部 5 2 の閉鎖端側（図の右端側）の端部 5 4 は、その外周面と装着穴 4 2 の内周面との間に形成される流路の断面積が閉鎖端側へ向けて漸次拡大するような形状に形成される。本実施の形態では、小径部 5 2 の閉鎖端側の端部 5 4 を半球面状に形成してあり、このため、多数の細孔 5 3 を通過した後の流路断面積は、小径部 5 2 の端部 5 4 外周において徐々に拡大する。つまり、フィルタ 5 0 の閉鎖端において、流路断面積が急拡大することがないので、渦流の発生等が抑制され、圧力損失を小さくすることができる。

## 【 0 0 3 4 】

また、小径部 5 2 は、小径部 5 2 の等径部の外周面と装着穴 4 2 の内周面にて形成される環状隙間 4 3 の断面積  $S$  が、小径部 5 2 の多数の細孔 5 3 の合計の断面積  $S_h$  と同等かそれより小さくなるように形成される。すなわち、フィルタ装着穴 4 2 の内径  $D$  と小径部 5 2 の外径  $d_2$  に対して、環状隙間 4 3 の断面積  $S = (\pi/4) \times (D^2 - d_2^2)$  となるので、 $S \geq S_h$  の関係が成立するように、フィルタ装着穴 4 2 の内径  $D$  と小径部 5 2 の外径  $d_2$  を設定するのがよい。この時、フィルタ 5 0 の通過による圧力損失は、環状隙間 4 3 によって決まるので、圧力損失の管理が容易になる。

## 【 0 0 3 5 】

次に、本実施の形態においてフィルタ 5 0 を通過する燃料の流れと異物の捕集について説明する。コモンレールから図 1 の燃料導入通路 4 1 に供給された燃料は、フィルタ 5 0 の開口端から大径部 5 1 内に導入され、小径部 5 2 側へ流れてその筒壁の多数の細孔 5 3 のいずれかを通過する。この時、燃料中に浮遊している異物は、これより内径を小さく形成した細孔 5 3 を通過することができず、フィルタ 5 0 内に捕捉される。よって、異物がインジェクタ 1 内部に侵入するのを確実に防止し、機能障害等の原因となるのを防止して信頼性を向上できる。

## 【 0 0 3 6 】

細孔 5 3 を通過した燃料は、小径部 5 2 の外周側、すなわち、小径部 5 2 の外周面と装着穴 4 2 の内周面の間の環状隙間 4 3 を経て、下流側の燃料導入通路 4 1 a へ流れる。この時、小径部 5 2 の閉鎖端側の端部 5 4 を半球面状に形成したので、燃料がこの端部 5 4 に沿って閉鎖端側へ向かう間に、流路断面積が次第に増加する。例えば、閉鎖端面が平面である場合には、下流側の燃料導入通路 4 1 a への出口部で面積が急拡大するため、渦流が発生しやすくなるが、本実施の形態の構成では、流路が徐々に拡大するのでフィルタ 5 0 の下流側へ向かう燃料の流れが乱れることがなく、流れ抵抗を小さくして、圧力損失を低減する効果が得られる。

## 【 0 0 3 7 】

また、小径部 5 2 外周の環状隙間 4 3 の断面積  $S$  を、細孔 5 3 の合計の断面積  $S_h$  と同等かそれより小さくなるように設定したので、フィルタ 5 0 を通過する



際の流量は、細孔 5 3 の数によらず、小径部 5 2 の外径  $d_2$  とフィルタ装着穴 4 2 の内径  $D$  により決定される。つまり、小径部 5 2 の外径  $d_2$  とフィルタ装着穴 4 2 の内径  $D$  を管理することで、流量を管理することができるので、インジェクタ 1 の個体間のバラツキをなくし、性能を均一にすることができる。また、細孔 5 3 や小径部 5 2 の端部 5 4 外周を燃料が通過する際の圧力降下に伴う気泡の発生を抑制し、フィルタの損傷を防止することができるという利点もある。

## 【 0 0 3 8 】

このように、上記構成によれば、異物の捕集能力が向上し、しかも圧力損失が小さい高性能なインジェクタ 1 を実現できる。

## 【 0 0 3 9 】

上記第 1 の実施の形態では、小径部 5 2 の端部 5 4 形状を半球面状としたが、閉鎖端側へ向けて流路断面積が漸次拡大するような形状であればよく、略球面状、略円錐面状、曲面状、これらの組み合わせ等、種々の形状を採用することができる。例えば、図 3 に示す本発明の第 2 の実施の形態では、小径部 5 2 の端部 5 4 を、閉鎖端（図の右端）側へ向けて縮径する円錐面状とし、円錐面の頂部を略球面状に形成している。なお、円錐面の頂部の形状は、略球面状である必要は特になく、所定の流路断面積が得られるように形成されていれば、他の形状であってもよい。その他のインジェクタの基本構成および作動は、上記第 1 の実施の形態と同じである。この場合も、小径部 5 2 の外周の流路断面積が徐々に増加するように形成したことで、圧力損失を低減し、しかも燃料中の異物の捕集能力を向上させる同様の効果が得られる。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 に本発明の第 3 の実施の形態を示す。本実施の形態では、フィルタ 5 0 の小径部 5 2 に設けた多数の細孔 5 3 の形状を変更することにより、圧力損失低減効果を高めている。その他の基本構成は上記第 1 の実施の形態と同様である。図 4（c）に示すように、上記第 1 の実施の形態では、フィルタ 5 0 の小径部 5 2 に設けた多数の細孔 5 3 を、略一定径  $D_1$  のストレート孔形状としたが、本実施の形態では、図 4（a）、（b）に示すように、多数の細孔 5 3 を、小径部 5 2 の内周面側から外周面側へ向けて次第に拡径するテーパ孔形状とし、小径部 5 2

の内周面側の径D 1 よりも外周面側の径D 2の方が大きくなるようにする。

#### 【 0 0 4 1 】

図 4 (c) の細孔 5 3 形状では、環状隙間 4 3 への出口部 B において流路面積急拡大により渦流が発生するおそれがある。これに対し、本実施の形態の細孔 5 3 形状では、ろ過流体である燃料が小径部 5 2 内から環状隙間 4 3 へ流出する際に、下流側へ向けて流路断面積が徐々に拡大される。その上、細孔 5 3 の径が下流側ほど大きいため燃料の流れ方向も放射状に広がることになり、細孔 5 3 から環状隙間 4 3 への出口部 B において渦流が発生しにくい構造となる。一般に管路内の圧力損失は、下記式 (1) で表されるように、流路面積に反比例するから、

$$\Delta P \propto L / s \cdots (1)$$

( $\Delta P$  : 圧力損失、L : 管路長、S : 流路面積)

本実施の形態のように、細孔 5 3 をテーパ孔とすることで、流路面積拡大による圧力損失低減の効果が得られ、さらに渦流発生に伴う圧力損失が抑制されることによって、その効果をより高めることができる。加えて、上記第 1 の実施の形態と同様、小径部 5 2 は閉鎖端側の端部 5 4 を半球面状に形成して、細孔 5 3 通過後の流路断面積が急拡大しないようにしてあるので、圧力損失を十分小さくすることが可能である。

#### 【 0 0 4 2 】

上記効果を得るための細孔 5 3 形状は、必ずしもテーパ孔形状に限らず、小径部 5 2 の内周面側の径D 1 よりも外周面側の径D 2の方が大きくなる形状であればよい。具体的には、大小二段径のストレート孔を組み合わせて段付形状としたり、複数の孔形状を組み合わせた形状とすることができる。図 5 は複数の孔形状の組み合わせ例で、図 5 (a)、(b) は略半球状の孔とストレート孔、テーパ孔をそれぞれ組み合わせた形状 (本発明の第 4、第 5 の実施の形態)、図 5 (c) はストレート孔とテーパ孔を組み合わせた形状である (本発明の第 6 の実施の形態)。いずれも、細孔 5 3 の下流側ほど径が大きくなるように形成されていればよく、同様の効果が得られる。なお、図 5 (c) は小径部 5 2 の内周面側にテーパ孔を配置したが、逆の配置としてもよい。これら孔形状の組み合わせや孔径等は、ろ過条件やフィルタ形状・寸法等に応じた最適形状となるように適宜設定



することができる。

#### 【 0 0 4 3 】

ここで、図 5 ( a ) 、 ( b ) に示す細孔 5 3 は、通常、先端が略球状の押付け体を筒外周面に押付けて略半球状の窪み ( 凹部 ) を形成した後 ( デンプル加工 ) 、レーザ加工等によりストレート孔またはテーパ孔を穿設して形成することができる。このようにすると、小径部 5 2 の壁厚を薄くした上で孔開けすることになり加工が容易になる。また、冷間押付けを行うと組織硬度が上がり、高压流体通過時におけるエロージョン対策として有効となる。なお、略半球状の孔に限らず、図 5 ( c ) の細孔 5 3 形状等においても、筒外周側の孔 ( 凹部 ) を冷間押付けにより形成すれば、同様の硬度向上効果が得られる。

#### 【 0 0 4 4 】

上記各実施の形態では、多数の細孔 5 3 をフィルタ 5 0 の小径部 5 2 において、端部 5 4 を除く筒壁のほぼ全面に均等配置したが、周方向に均等配置形成したが、図 6 に本発明の第 7 の実施の形態として示すように、多数の細孔 5 3 を小径部 5 2 の端部 5 4 を除く筒壁に螺旋状に配置することもできる。例えば、図 6 において多数の細孔 5 3 は、小径部 5 2 の周面を周回しながら軸方向へ一定の割合で変位する螺旋線上に位置しており、各細孔 5 3 は、この螺旋線上に等間隔で形成される。

#### 【 0 0 4 5 】

上記構成とすると、例えば、図 7 に示すレーザ加工用装置 6 0 を用いて、簡易なプログラムで連続的に孔開け加工することができ、加工時間の短縮が可能となる。具体的には、レーザ加工用装置 6 0 は、フィルタ 5 0 を所定の速度で回転させながら、軸方向へ一定の速度で移動させるフィルタ保持部 6 1 と、レーザ照射により孔を形成する孔形成部 6 2 とを有し、この装置により、小径部 5 2 の最上流部の細孔 5 4 から最下流部の細孔 5 4 まで、連続的かつ高速で加工することができる。また、この時、軸方向のピッチと回転方向のピッチを所定の値にすることにより、隣接する 3 つの細孔 5 3 の中心を略正三角形に配置することができる。これにより、強度を保ちつつ多数の細孔 5 4 を効率よく配置できるので、耐久性と性能 ( 低圧損 ) を兼ね備えたフィルタ 5 0 を得ることができる。

## 【 0 0 4 6 】

このように、細孔 5 3 の形成にレーザ加工を用いると、加工エネルギーを適当な値（貫通孔を得る下限近傍の値）に設定することにより、容易に所望形状の細孔（例えばテーパ孔）が得られ、加工時間も短いので好ましい。なお、細孔 5 3 の形成に、装置の安価なドリルや、放電加工等、その他の加工手段を採用することももちろんできる。

## 【 0 0 4 7 】

上記実施の形態では、圧力制御室の圧力を電磁弁を用いた電磁駆動部で制御する構成としたが、電磁弁に限らず、同様に通電により駆動されて圧力制御室の圧力を増減する弁、例えばピエゾ弁を用いた駆動部とすることもできる。また、コモンレール式燃料噴射システムに限らず、ポンプから燃料を直接圧送するディーゼルエンジンの燃料噴射システムに本発明を適用することもできる。その他のインジェクタ構成も、上記した構成に限るものではなく、公知の他の構成に変更することもできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態におけるフィルタ構造を示すインジェクタの要部拡大断面図である。

## 【図 2】

第 1 の実施の形態のインジェクタの全体断面図である。

## 【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態におけるフィルタの拡大断面図である。

## 【図 4】

(a) は本発明の第 3 の実施の形態におけるフィルタ構造を示すインジェクタの要部拡大断面図、(b) は (a) の A 部拡大図で、フィルタの細孔形状を示す要部拡大断面図、(c) は本発明の第 1 の実施の形態におけるフィルタの細孔形状を示す要部拡大断面図である。

## 【図 5】

(a) ～ (c) はそれぞれ本発明の第 4 ～ 第 6 の実施の形態におけるフィルタ

の細孔形状を示す要部拡大断面図である。

【図 6】

本発明の第 7 の実施の形態におけるフィルタの全体斜視図である。

【図 7】

本発明のフィルタに細孔を形成するために用いられる加工装置の模式図である。

【符号の説明】

- 1 インジェクタ（燃料噴射装置）
  - 1 1 ハウジング
  - 1 2 制御ピストン
  - 1 3 高圧燃料通路
  - 1 4 インオリフィス
  - 1 5 圧力制御室
- 2 0 ノズル部
  - 2 1 チップパッキン
  - 2 2 噴孔
  - 2 3 ニードル
  - 2 6 ノズルボデー
- 3 0 電磁駆動部
  - 3 1 ソレノイドボデー
  - 3 2 電磁弁
  - 3 3 アーマチャ
  - 3 4 スプリング
  - 3 5 弁体
  - 3 6 アウトオリフィス
  - 3 7 低圧室
  - 3 8 低圧燃料通路
- 4 0 燃料導入管
  - 4 1 燃料導入通路（流体通路）

4 2 フィルタ装着穴 (穴)

4 3 環状隙間

5 0 フィルタ

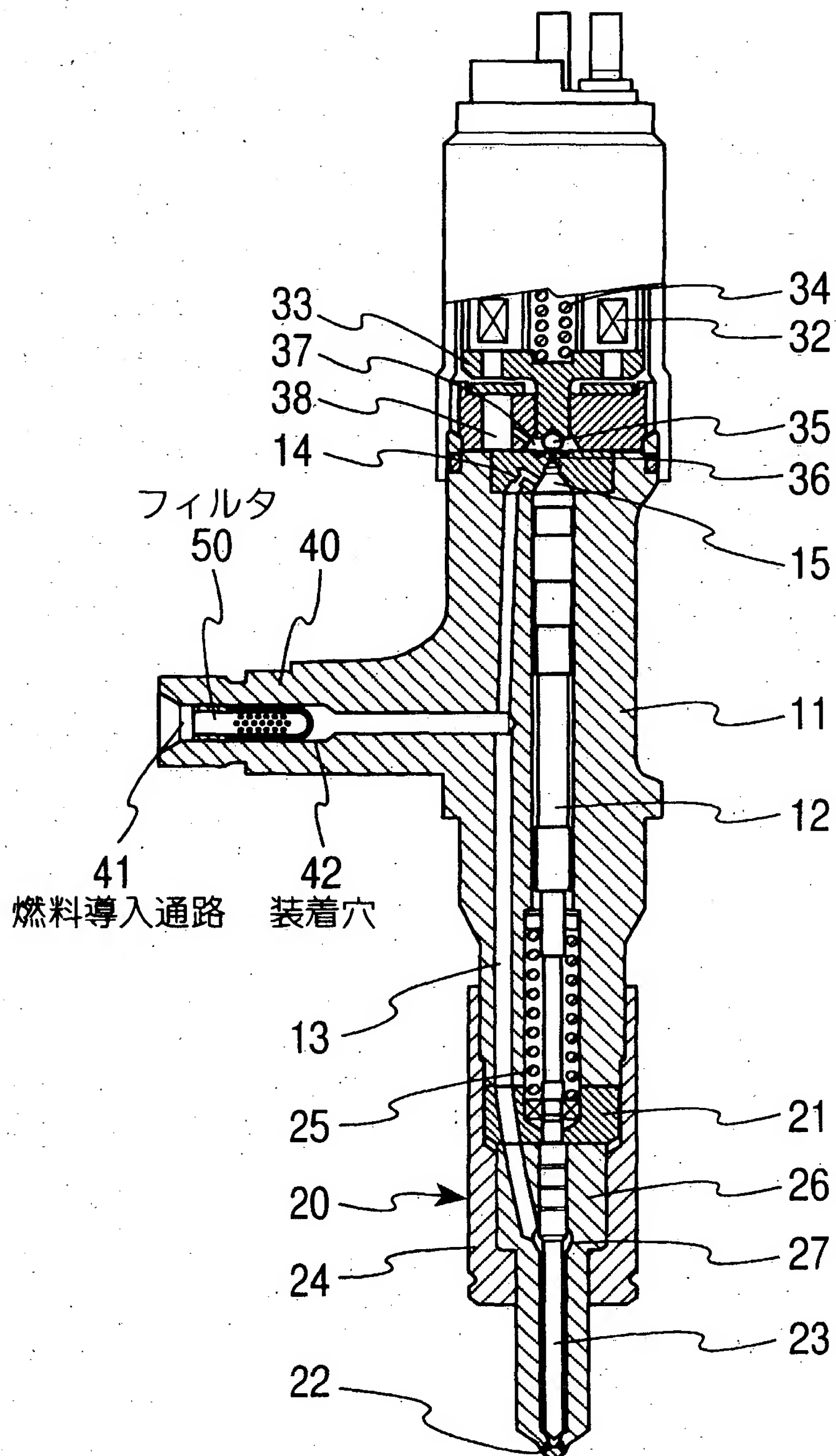
5 1 大径部

5 2 小径部

5 3 細孔

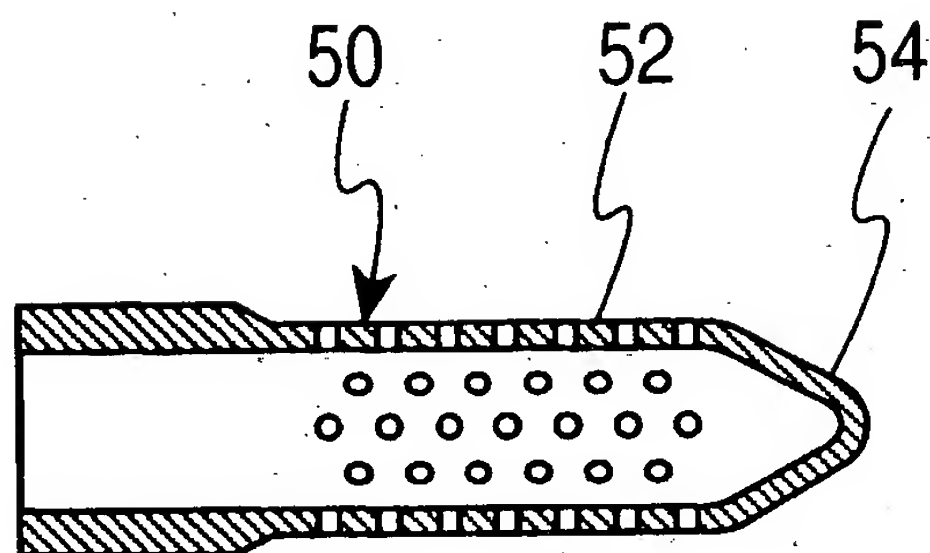


【図2】

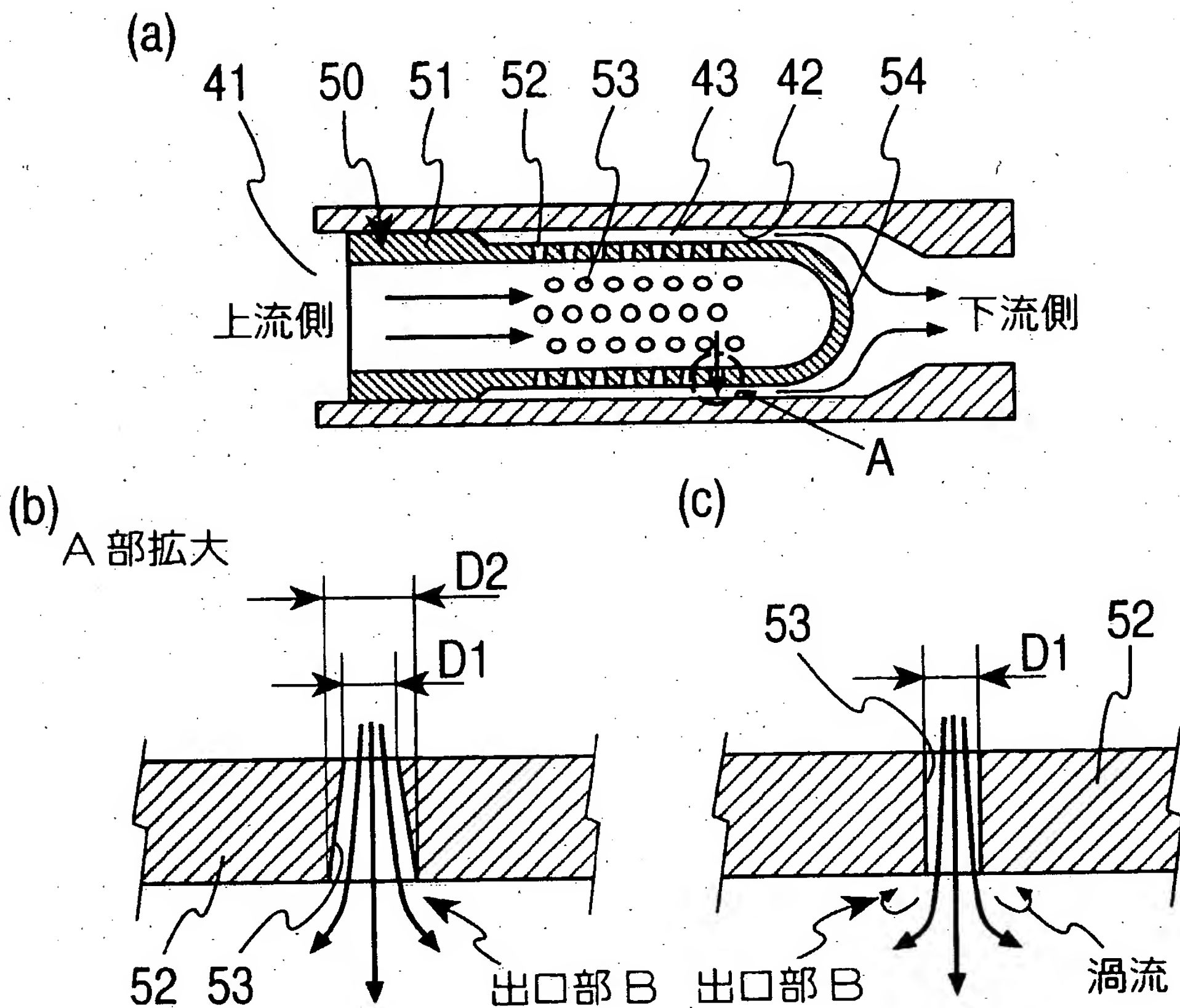




【図 3】



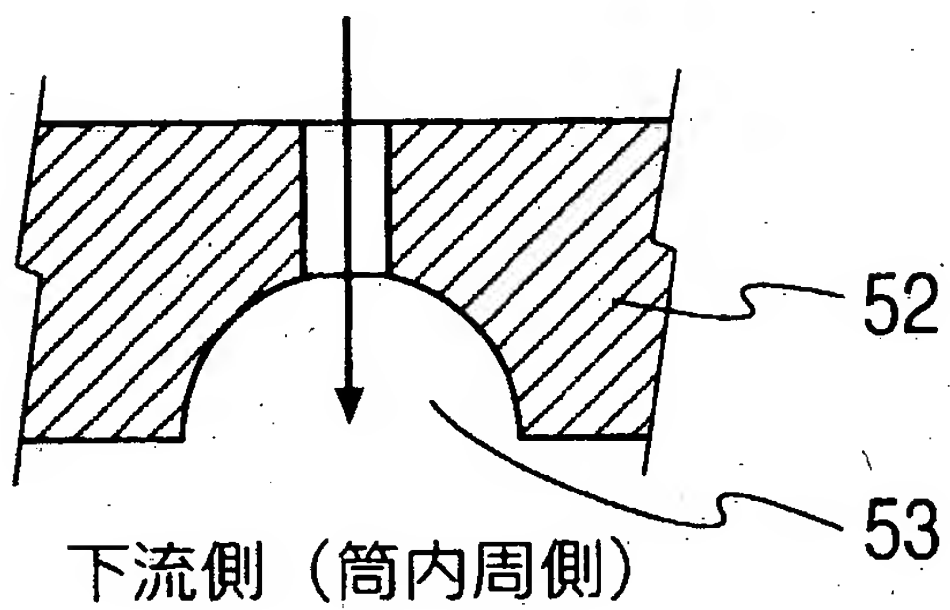
【図 4】



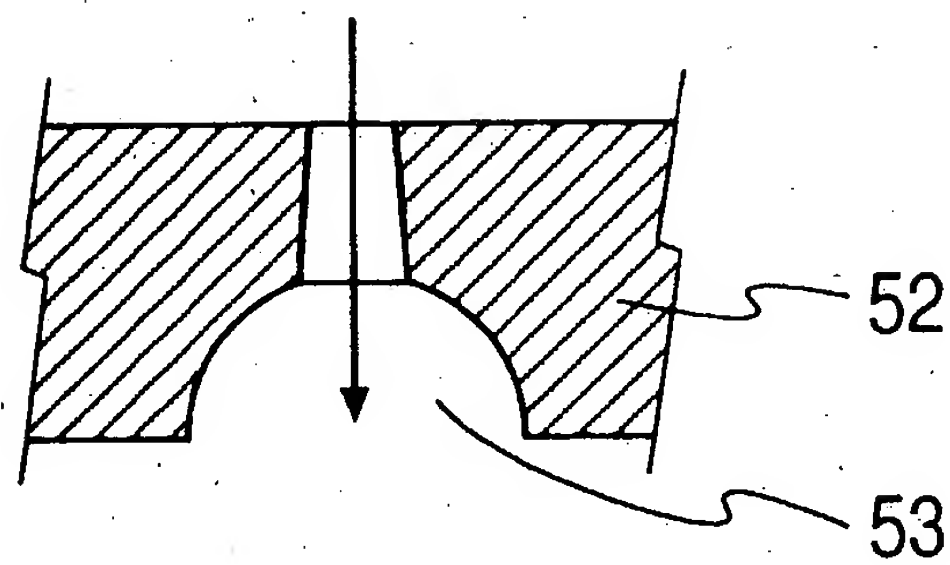
【図 5】

(a)

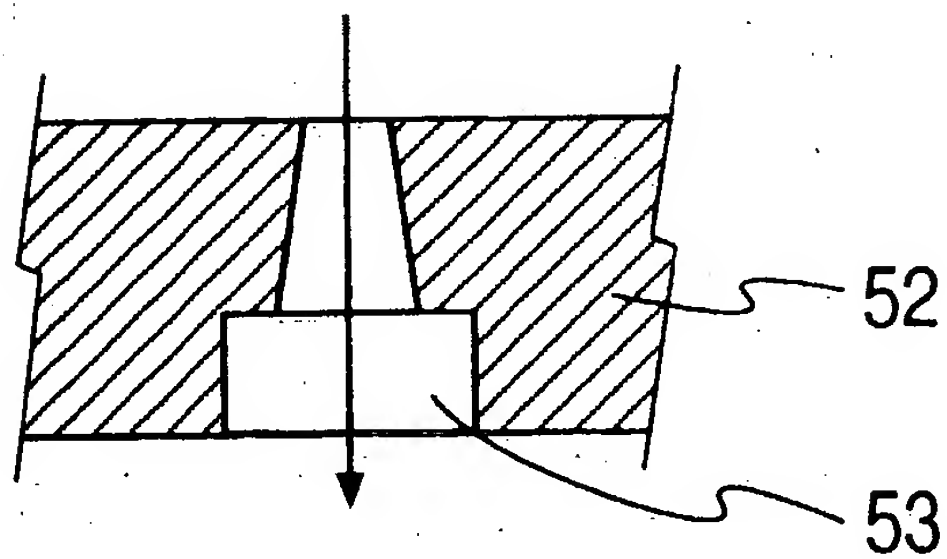
上流側（筒内周側）



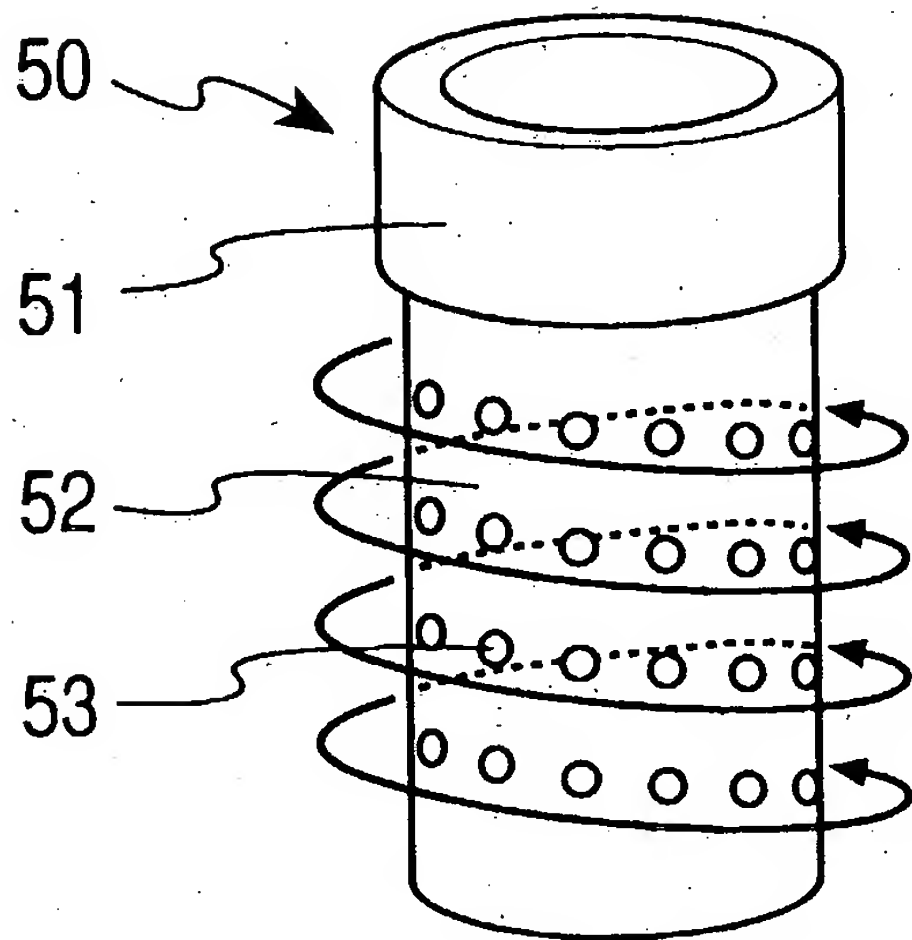
(b)



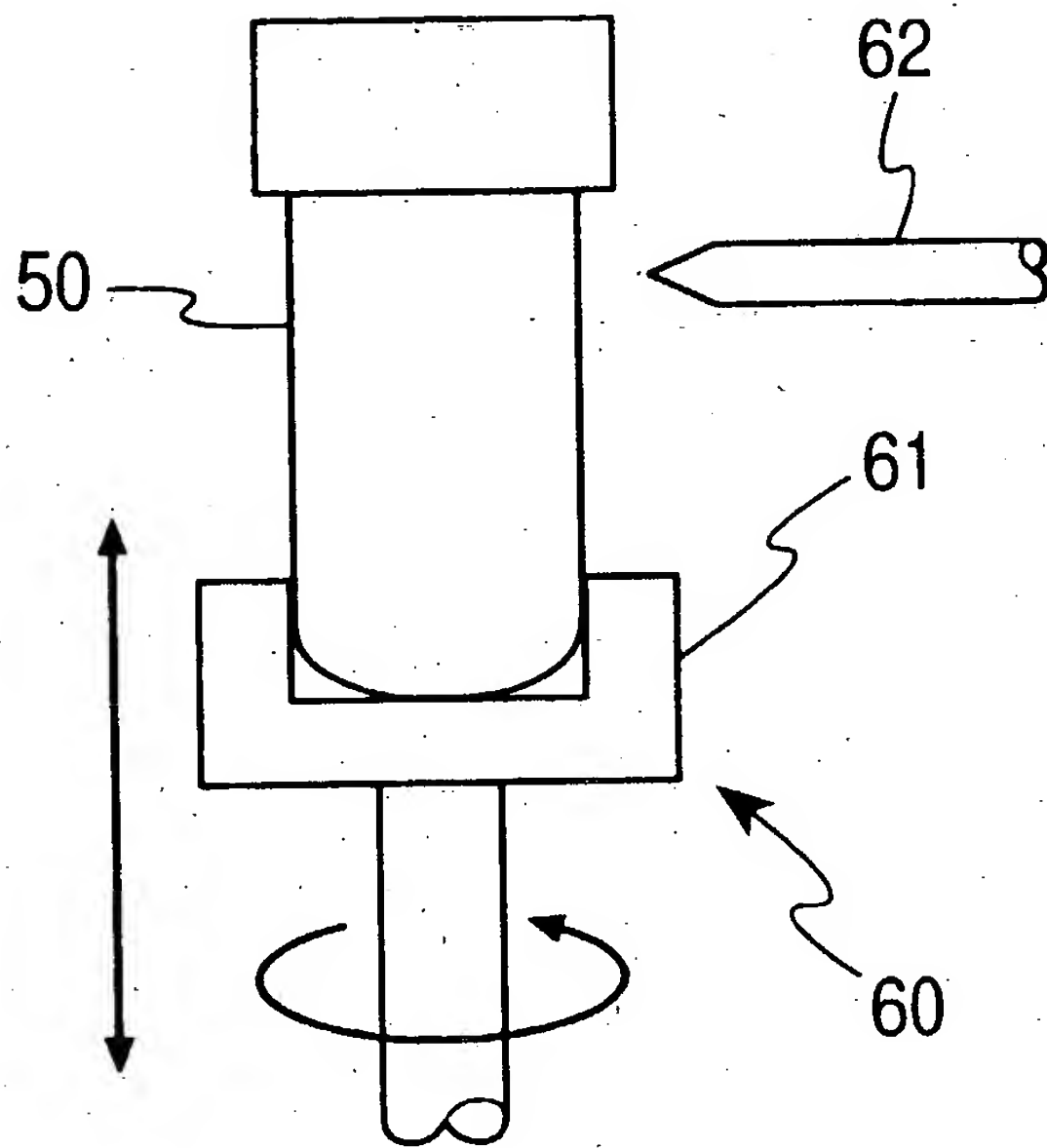
(c)



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄片状の異物を捕捉可能で、十分な流路面積を確保することができ、高い異物捕捉能力と圧力損失の低減を両立できるフィルタおよび燃料噴射装置を実現する。

【解決手段】 フィルタ 5 0 は、燃料導入通路 4 1 に設けたフィルタ装着穴 4 2 に圧入固定されており、燃料の入口となる開口端側の大径部 5 1 と、筒壁に多数の細孔 5 3 を穿設した小径部 5 2 を有している。細孔 5 3 はろ過孔となるもので、異物より小さく形成することにより、薄片状の異物も確実に捕捉できる。底部となる小径部 5 2 の端部 5 4 は半球面状としてあり、その外周面と装着穴 4 2 の内周面との間に形成される流路の断面積が閉鎖端側へ向けて徐々に拡大するように形成されることで、圧力損失を小さくする効果がある。

【選択図】 図 1

特2003-043216

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー